

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月 6日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-370965

出 願 人
Applicant(s):

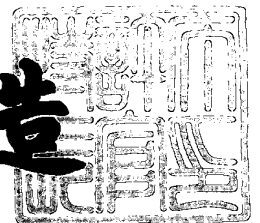
日本バイリーン株式会社



2001年11月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3100056

【書類名】 特許願

【整理番号】 PJV00-047A

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 D04H 1/40

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県猿島郡総和町大字北利根 7 番地 日本バイリーン
 株式会社内

 【氏名】 南 彰則

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県猿島郡総和町大字北利根 7 番地 日本バイリーン
 株式会社内

 【氏名】 川部 雅章

【特許出願人】

 【識別番号】 000229542

 【氏名又は名称】 日本バイリーン株式会社

 【代表者】 田中 裕

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 055583

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉体固着不織布及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維が分散した、湿式法ではない方法により形成された繊維ウェブに、粉体が固着している層を備えていることを特徴とする粉体固着不織布。

【請求項 2】 前記粉体の平均粒径が $50\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 記載の粉体固着不織布。

【請求項 3】 前記極細短繊維の前記粉体が固着している層における質量比率が $1\sim 40\ \text{mass}\%$ であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載の粉体固着不織布。

【請求項 4】 前記粉体が固着している層に付着している付着物の付着率が $0.5\ \text{mass}\%$ 以下であることを特徴とする、請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の粉体固着不織布。

【請求項 5】 前記粉体が固着している層の少なくとも片面に、粉体の脱落を防止することのできる脱落防止層を更に備えていることを特徴とする、請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の粉体固着不織布。

【請求項 6】 少なくとも、粉体と、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維及び／又は繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維を発生可能な極細短繊維発生可能繊維とを、圧縮気体の作用によりノズルから気体中に噴出させて、前記粉体を分散させるとともに、前記極細短繊維を分散及び／又は前記極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて分散させる工程、
分散した粉体及び極細短繊維を集積して粉体含有繊維ウェブを形成する工程、
前記粉体含有繊維ウェブ中に含まれている粉体を固着させる工程、
とを含むことを特徴とする、粉体固着不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は粉体を固着した不織布及びこの不織布の製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、不織布に粉体を固着させる方法としては、例えば、繊維ウェブで粉体を挟み込んだ後に、ニードルパンチなどで粉体を繊維間に物理的に閉じ込めて固定する方法や、更に固着性を高めるために、熱接着繊維を含む繊維ウェブで粉体を挟み込んだ後に、加熱処理により粉体と繊維や繊維間同士を接着する方法が知られていたが、平均粒径が $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下程度の小粒径の粉体は振動や衝撃を与える
と脱離しやすく、平均粒径が $50\text{ }\mu\text{m}$ を越えるような比較的粒径の大きい粉体しか固着できないという欠点があった。

【 0 0 0 3 】

他方、より緻密な構造をもたせることにより、平均粒径が $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下程度の小粒径の粉体の保持性を向上させる方法として、湿式法により繊維と一緒に粉体を漉き込む方法が知られているが、この湿式法で使用するスラリー中に界面活性剤や糊剤が添加されるため、これら界面活性剤や糊剤が粉体の表面を被覆するため、粉体本来の機能が失われ易いという欠点があった。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前記のような問題点を解決するためになされたものであり、小粒径の粉体であっても脱落しにくく、粉体本来の機能を発揮することのできる、粉体固着不織布及びその製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意研究の結果、粉体が本来の機能を失わないようにするためには、湿式法以外の方法により形成された繊維ウェブを使用する必要があること、及び粉体の不織布からの脱落を防ぐためには、一定の太さ以下かつ一定の長さの極細短繊維を分散させ、極細短繊維を粉体の周囲に存在させる（好ましくはクモの巣状に絡ませる）ことにより、極細短繊維間の空隙を小さくすることによって、初めて達成できることを見い出し、本発明に至った。つまり、本発明の粉体固

着不織布は、少なくとも、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維が分散した、湿式法ではない方法により形成された繊維ウェブに、粉体が固着している層を備えている。

【0006】

前記粉体の平均粒径が $50\ \mu\text{m}$ 以下であると、粉体の機能を最大限に発揮することができる。

【0007】

前記極細短繊維の前記粉体が固着している層における質量比率が $1\sim 40\ \text{mass}\%$ であると、粉体量が多いため、粉体の機能を最大限に発揮することができる。

【0008】

前記粉体が固着している層に付着している付着物の付着率が $0.5\ \text{mass}\%$ 以下であると、付着物によって粉体の機能が阻害されない。

【0009】

前記粉体が固着している層の少なくとも片面に、粉体の脱落を防止することのできる脱落防止層を更に備えていると、より確実に粉体の脱落を防止することができる。

【0010】

本発明者らは、極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維と粉体とを圧縮気体の作用によりノズルから気体中に噴出させると、極細短繊維が分散、及び／又は極細短繊維発生可能繊維は極細短繊維に開繊され、分散すると共に、粉体の分散も進み、個々の粉体を極細短繊維がクモの巣状に絡合することも見い出した。つまり、本発明の粉体固着不織布の製造方法は、少なくとも、粉体と、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維及び／又は繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維を発生可能な極細短繊維発生可能繊維とを、圧縮気体の作用によりノズルから気体中に噴出させて、前記粉体を分散させるとともに、前記極細短繊維を分散及び／又は前記極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて分散させる工程、分散した粉体及び極細短繊維を集積して粉体含有繊維ウェブを形成する工程、前記粉体含有繊維ウェブ中に含まれている粉

体を固着させる工程、とを含む方法であり、繊維径が $4\mu\text{m}$ 以下で繊維長が 3mm 以下の極細短繊維が分散した、湿式法ではない方法により形成された繊維ウェブに、粉体が固着した不織布を製造することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の粉体固着不織布は粉体の保持性に優れているように、繊維径が $4\mu\text{m}$ 以下の極細短繊維を含んでいる。極細短繊維の繊維径が小さければ小さい程、粉体の保持性に優れ、より粒径の小さい粉体を保持できるため、極細短繊維の繊維径は $3\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、 $2\mu\text{m}$ 以下であるのがより好ましい。なお、極細短繊維の繊維径の下限は特に限定するものではないが、 $0.01\mu\text{m}$ 程度が適当である。

本発明における「繊維径」は、繊維の横断面形状が円形である場合にはその直径をいい、繊維の横断面形状が非円形である場合には横断面積と面積の同じ円の直径をいう。

【0012】

本発明の粉体固着不織布を構成する極細短繊維は均一分散性に優れているように、その繊維長は 3mm 以下である。つまり、繊維長が 3mm を越えるような極細繊維であると、極細繊維の自由度が低いため分散性が低下する。より好ましい繊維長は 2mm 以下である。なお、極細短繊維の繊維長の下限は特に限定するものではないが、 0.1mm 程度が適当である。また、繊維長が均一であるように、 3mm 以下の長さに切断された極細短繊維であるのが好ましい。

本発明における「繊維長」は、JIS L 1015（化学繊維ステープル試験法）B法（補正ステープルダイヤグラム法）により得られる長さをいう。

【0013】

本発明の粉体固着不織布を構成する極細短繊維は、どのような成分から構成されていても良く、例えば、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂など）、ポリスチレン系樹脂（例えば、結晶性ポリスチレ

ン、非晶性ポリスチレンなど）、芳香族ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂などの有機成分、ガラス、炭素、チタン酸カリウム、炭化珪素、窒化珪素、酸化亜鉛、ホウ酸アルミニウム、ワラストナイトなどの無機成分から構成することができる。

【0014】

なお、極細短繊維が融着可能であると、極細短繊維の融着によって粉体の保持性を高めることができ、粉体の脱落が生じにくいいため好適である。この融着可能な極細短繊維は、極細短繊維表面を構成する成分の少なくとも一部が熱可塑性樹脂から構成されているのが好ましい。例えば、極細短繊維表面を構成する成分が、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂など）、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、結晶性ポリスチレン系樹脂などの結晶性の熱可塑性樹脂、或いはポリ塩化ビニル系樹脂、非晶性ポリスチレン系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂などの非晶性の熱可塑性樹脂であることができる。これらの中でも、比較的融点の低いポリエチレン系樹脂やポリ酢酸ビニル樹脂が好ましい。なお、ガラス繊維などの無機繊維や銅繊維などの金属繊維であっても良い。

【0015】

この融着可能な極細短繊維が2種類以上の成分から構成されていると、1種類の成分が融着したとしても、少なくとも1種類の成分によって繊維形態を維持することができるため好適である。この2種類以上の成分から構成されている極細短繊維の横断面形状は、例えば、芯鞘型、偏芯型、海島型、サイドバイサイド型、多重バイメタル型、オレンジ型であることができる。

【0016】

本発明の極細短繊維は粉体固着不織布の地合いが優れているように、直径が繊維軸方向において、実質的に同じであるのが好ましい。このような直径が繊維軸方向において実質的に同じである極細短繊維は、例えば、紡糸口金部で海成分中に口金規制して島成分を押し出して複合する複合紡糸法により形成した海島型繊維の海成分を除去して得ることができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の極細短繊維は未延伸状態であることもできるが、強度的に優れているように、延伸状態にあるのが好ましい。

【 0 0 1 8 】

本発明の粉体固着不織布は、前述のような極細短繊維が分散した繊維ウェブに、粉体が固着している層を備えているため、この極細短繊維によって粉体を保持して脱落を防止することができる。なお、この繊維ウェブは湿式法ではない方法により形成されたものであるため、湿式法により形成した繊維ウェブのように、界面活性剤や糊剤によって粉体が被覆されておらず、粉体本来の機能を発揮できるものである。この湿式法ではない方法により形成された繊維ウェブは、気体を媒体として形成されるものであり、例えば、後述のような方法により形成することができる。

【 0 0 1 9 】

この粉体は有機粉末、無機粉末、或いは金属粉末など種類は特に限定されず、粉体固着不織布を適用する用途によって異なる。例えば、粉体固着不織布をオゾン分解する用途に使用する場合には活性炭などを使用することができ、粉体固着不織布をイオン交換用途に使用する場合にはイオン交換樹脂粉末などを使用することができ、粉体固着不織布を触媒用途に使用する場合には二酸化マンガ、白金、酸化チタンなどの触媒粉末などを使用することができ、粉体固着不織布を脱臭や消臭用途に使用する場合には脱臭剤粉末や消臭剤粉末などを使用することができ、粉体固着不織布を繊維強化プラスチック（FRP）やシート状プリプレグ（SMC）などの用途に使用する場合には熱接着性樹脂粉末などを使用することができ、粉体固着不織布を船や浴槽などの繊維強化プラスチック（オーバーレイ）などの用途に使用する場合には熱硬化性樹脂粉末などを使用することができ、或いは粉体固着不織布を耐火ボードに使用する場合には無機粉末などを使用することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、粉体として、例えば、熱融着性樹脂粉体（例えば、ポリプロピレン、ポリエチレンなど）、熱硬化性樹脂粉体（例えば、熱硬化性ポリエチレンテレフタ

レート、フェノール樹脂)、無機粉体(例えば、ガラス)、金属粉体(例えば、亜鉛、アルミニウム、錫など)を含んでいると、これら粉体の接着作用によって粉体を確実に固着することができるため、好適である。

また、粉体自体の表面の一部として熱融着性樹脂を含んでいると、この熱融着性樹脂によって確実に固着することができるため、好適な実施態様の一つである。

【0021】

本発明においては前述のような極細短繊維を使用しているため、従来は脱落しやすかった平均粒径が $50\mu\text{m}$ 以下の粉体であっても脱落することなく保持することができる。この粉体の保持は主として極細短繊維によってなされているため、極細短繊維の繊維径によって保持できる粉体も変化する。例えば、極細繊維の繊維径と保持できる最も小さい平均粒径の粉体の平均粒径との関係は表1のようになる。

【0022】

【表1】

	極細短繊維の繊維径	保持できる粉体の平均粒径
1	$2\sim 4\mu\text{m}$	$10\sim 50\mu\text{m}$
2	$1\sim 2\mu\text{m}$	$5\sim 10\mu\text{m}$
3	$0.5\sim 1\mu\text{m}$	$1\sim 5\mu\text{m}$
4	$0.5\mu\text{m}$ 以下	$1\mu\text{m}$ 以下

【0023】

なお、粉体の平均粒径が $50\mu\text{m}$ を越えていても、前述のような繊維ウェブにより粉体を保持することができる。

本発明における粉体の「平均粒径」は、コールターカウンター法により得られる値をいう。

【0024】

このような粉体は前述のような繊維ウェブによって固着された状態にあるため、粉体固着不織布から粉体は脱落しない。この「固着された状態」とは、粉体が

固定された状態を意味し、例えば、粉体の周囲を主として極細短繊維が包囲していることにより粉体を固定した状態、極細短繊維及び／又は太繊維の融着によって粉体を固定した状態、或いはこれら複数の要因によって粉体を固定した状態などをいう。

【 0 0 2 5 】

この粉体が固着している層における、前述のような極細短繊維の質量比率は、粉体の平均粒径、比重、或いは極細短繊維の繊維径によって異なるが、40 mass %以下であれば、平均粒径50 μ m以下程度の粒径の小さい粉体であっても脱落しないように保持することができ、20 mass %以下でも殆ど粉体が脱落しない粉体固着不織布であることができ、10 mass %以下でも実用上問題なく、かつ実用上取り扱いの際の強度的にも問題ない粉体固着不織布であることができる。他方、極細短繊維の重量比率が1 mass %以上であれば、粉体が脱落しにくく、実用的な取り扱い強度を有するものである。

【 0 0 2 6 】

この粉体が固着している層を構成することのできる極細短繊維以外の繊維として、(1) 繊維径が4 μ mを越える、(2) 繊維長が3 mmを越える、の2つの条件のうち、少なくとも1つを満足する繊維を挙げることができる。これらの中でも、(2) 繊維長が3 mmを越える繊維は分散性が悪く、極細短繊維の分散性を損なう場合があるため、(1) 繊維径が4 μ mを越えるという条件のみを満たす繊維（以下、太繊維という）であるのが好ましい。

【 0 0 2 7 】

この太繊維の場合、繊維径の上限は特に限定するものではないが、極細短繊維との繊維径の差が大きすぎると、粉体固着不織布の地合いを損ねる場合があるため、50 μ m程度であるのが好ましい。

なお、太繊維も分散性に優れるように、繊維長は3 mm以下であるのが好ましく、2 mm以下であるのがより好ましい。下限は特に限定するものではないが、0.1 mm程度が適当である。また、太繊維も3 mm以下の長さに切断されたものであるのが好ましい。

【 0 0 2 8 】

この太繊維も極細短繊維と同様の成分から構成することができる。つまり、例えば、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂など）、ポリスチレン系樹脂（結晶性ポリスチレン、非晶性ポリスチレンなど）、芳香族ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂などの有機成分、ガラス、炭素、チタン酸カリウム、炭化珪素、窒化珪素、酸化亜鉛、ホウ酸アルミニウム、ワラストナイトなどの無機成分から構成することができる。

【0029】

なお、この太繊維が融着可能で、太繊維の融着によって粉体固着不織布の形態を維持しても良い。この融着可能な太繊維は、太繊維表面を構成する成分の少なくとも一部が熱可塑性樹脂からなれば良い。例えば、太繊維表面を構成する成分が、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂など）、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、結晶性ポリスチレン系樹脂などの結晶性の熱可塑性樹脂、或いはポリ塩化ビニル系樹脂、非晶性ポリスチレン系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂などの非晶性の熱可塑性樹脂であることができる。これらの中でも、比較的融点の低いポリエチレン系樹脂やポリ酢酸ビニル樹脂が好ましい。なお、ガラス繊維などの無機繊維や銅繊維などの金属繊維であっても良い。

【0030】

この融着可能な太繊維が2種類以上の成分から構成されていると、1種類の成分が融着したとしても、少なくとも1種類の成分によって繊維形態を維持することができるため好適である。太繊維が2種類以上の成分から構成されている場合、太繊維の横断面形状は、例えば、芯鞘型、偏芯型、海島型、サイドバイサイド型、多重バイメタル型、オレンジ型であることができる。

【0031】

また、この太繊維は未延伸状態であっても良いが、強度的に優れているように、延伸状態にあるのが好ましい。

【0032】

本発明の粉体が固着している層に付着している付着物（界面活性剤や糊剤など）の付着率は、粉体が付着物によってその機能を損なうことがないように、0.5 mass %以下であるのが好ましい。この付着物の付着率が少なければ少ない程、粉体の機能を損なわないため、順に、0.3 mass %以下、0.1 mass %以下、0.08 mass %以下、0.06 mass %以下、0.04 mass %以下、0.02 mass %以下であるのが好ましい。このような付着物の低い付着率は従来の湿式法によっては得ることのできないレベルである。なお、界面活性剤や糊剤の付着した湿式繊維ウェブ（粉体を含む）に対して、水流などを作用させたとしても、付着物の付着率を0.5 mass %以下とすることは困難である。

【0033】

なお、このように粉体が固着している層に付着している付着物（界面活性剤や糊剤など）の付着率が低いと、粉体固着不織布使用中に付着物が脱離する危険性が極めて低いため、様々な好ましい効果をもたらす。例えば、本発明の粉体固着不織布をフィルタとして使用した場合、濾過前の流体中の汚染物質を除去することができても、フィルタ（粉体固着不織布）自体が汚染物質を発生すると、フィルタとしての機能が半減してしまうが、本発明の粉体付着不織布は付着物量が少なく、付着物が脱離する可能性が極めて低いため、フィルタ用途に好適に使用することができる。

【0034】

この「付着物の付着率」は、付着物の質量の粉体が固着している層の質量に対する百分率をいう。つまり、次の式により得られる値をいう。

$$A = (m_s / m_f) \times 100$$

ここで、Aは付着物の付着率（%）、 m_s は付着物の付着質量（g）、 m_f は粉体が固着している層の質量（g）を、それぞれ意味する。

また、「付着物」とは、粉体が固着している層を、熱水に15分間浸漬することによって得られる抽出物と、粉体が固着している層を熱メタノール溶液に15分間浸漬することによって得られる抽出物の、両方の抽出物を意味する。前者の

抽出物として、糊剤（例えば、アクリルアミド、ポリアクリル酸ソーダ、ポリアルギン酸ソーダ、ポリエチレンオキサイド、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ポリビニルアルコールなど）があり、後者の抽出物として、界面活性剤（親水基と親油基の両方を有する化合物、例えば、ノニオン系界面活性剤）がある。

【0035】

本発明の粉体が固着している層は、この層を構成している繊維（極細短繊維、太繊維など）及び／又は粉体が融着しているのが好ましい。このように融着していると、この融着によって更に粉体が脱落しにくいためである。

【0036】

このような粉体が固着している層は1層である必要はなく、2層以上備えていても良い。2層以上備えていることによって、様々な特性を付与することができる。例えば、イオン交換樹脂粉末が固着している層と脱臭剤粉末が固着している層とを備えた粉体固着不織布はイオン交換性能と脱臭性能とを併せ持つものである。

【0037】

本発明の粉体固着不織布においては、前述のような粉体が固着した層のみから構成されていても、粉体が脱落しにくい十分実用的なものであるが、粉体が微量でも脱落してはいけない場合には、前述のような粉体が固着した層の粉体が脱落してはいけない面側（少なくとも片面）に、粉体の脱落を防止することのできる脱落防止層を更に備えているのが好ましい。

【0038】

この脱落防止層は固着されている粉体の平均粒径によっても異なるが、粉体が固着した層を構成する極細短繊維と繊維径が同じか、それよりも繊維径の細い極細短繊維（つまり繊維径が4 μ m以下）を含む繊維ウェブに由来する不織布であるのが好ましい。この不織布は、例えば、極細短繊維の融着によって不織布形態を維持している。このような不織布は、例えば、後述のような粉体が固着した層を形成する際に、粉体を供給しない方法により製造することができるし、極細短繊維を通常の湿式法により繊維ウェブを形成した後、極細短繊維の融着性を利用

したり、水流などの流体流により絡合したり、或いはこれらを併用して製造することもできる。

【 0 0 3 9 】

また、粉体の平均粒径によっては、メルトブロー法により得られる不織布や、機械的に分割可能な繊維を含む繊維ウェブを乾式法又は湿式法により形成した後、水流などの流体流によって絡合させた不織布などを脱落防止層として使用することができる。

【 0 0 4 0 】

この脱落防止層の面密度は脱落防止層を構成する繊維、構造、粉体の平均粒径などによって異なるため、特に限定されるものではないが、 20 g/m^2 以下であれば、実用的に全く問題ない脱落防止層となりうる。

【 0 0 4 1 】

本発明の粉体固着不織布は、例えば次のようにして製造することができる。

まず、前述のような粉体と、前述のような繊維径が $4\text{ }\mu\text{m}$ 以下で繊維長が 3 mm 以下の極細短繊維、及び／又は前述のような繊維径が $4\text{ }\mu\text{m}$ 以下で繊維長が 3 mm 以下の極細短繊維を発生可能な極細短繊維発生可能繊維を用意する。必要であれば、太繊維も用意する。また、本発明の製造方法によれば、平均粒径が $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下の粉体であっても容易に固着させることができる。

【 0 0 4 2 】

なお、この粉体、極細短繊維、極細短繊維発生可能繊維、或いは太繊維として、付着物（界面活性剤、糊剤など）の付着率が $0.5\text{ mass}\%$ 以下（順に、 $0.3\text{ mass}\%$ 以下、 $0.1\text{ mass}\%$ 以下、 $0.08\text{ mass}\%$ 以下、 $0.06\text{ mass}\%$ 以下、 $0.04\text{ mass}\%$ 以下、 $0.02\text{ mass}\%$ 以下、であるのが好ましい）のものを使用すると、付着物による粉体の機能を損ないにくいため好適である。

【 0 0 4 3 】

この付着物の付着率の少ない極細短繊維や粉体は、例えば、市販されている極細短繊維や粉体をアセトンなどの溶媒により、付着物の付着率が $0.5\text{ mass}\%$ 以下となるまで洗浄して得ることができる。また、付着物の付着率の少ない極

細短繊維発生可能繊維は、例えば、複合紡糸法や混合紡糸法により製造した海島型繊維の海成分を、抽出除去して得ることができる。

【0044】

なお、この極細短繊維や極細短繊維発生可能繊維が絡んだ状態にあると、後述のような圧縮気体の作用によっても、極細短繊維を均一に分散させるのが困難になる傾向があったり、圧縮気体を何度も作用させる必要が生じるため、極細短繊維や極細短繊維発生可能繊維は絡んだ状態にないのが好ましい。例えば、機械的に分割可能な分割性繊維をピーターなどによって叩解した極細短繊維や、ピーターなどによって叩解したパルプなどは、極細短繊維同士が絡んだ状態にあるため使用しないのが好ましい。なお、圧縮気体の作用によって絡んだ状態となる極細短繊維を発生可能な極細短繊維発生可能繊維（例えば、全芳香族ポリアミド繊維、溶剤抽出法により得られたセルロース繊維など）は使用することができる。

【0045】

次いで、用意した粉体、極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維（必要であれば、太繊維も）をノズルへ供給するとともに、粉体と極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維に圧縮気体を作用させることにより、ノズルから気体中に噴出させ、粉体を分散させるとともに、極細短繊維を分散、及び／又は極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて分散させる。

【0046】

このノズルは粉体、極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維の供給側から噴出側に向かって、一定の横断面積を有するものであっても良いし、連続的に又は不連続的に横断面積が小さくなるものであっても良いし、連続的に又は不連続的に横断面積が大きくなるものであっても良いし、連続的に又は不連続的に横断面積が大きくなった後に小さくなるものであっても良いし、或いは連続的に又は不連続的に横断面積が小さくなった後に大きくなるものであっても良い。また、ノズルの噴出部近傍に粉体、極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維と衝突して、粉体を分散させるとともに、極細短繊維を分散、及び／又は極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて分散させることのできる邪魔板を設けても良い。

【 0 0 4 7 】

この圧縮気体はどのような気体を利用しても良いが、空気を用いるのが製造上好適である。また、圧縮気体は粉体を分散させるとともに、極細短繊維を分散、及び／又は極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて分散させることが十分にできるように、ノズルの噴出口における気体通過速度が 100 m/sec 以上であるのが好ましい。この「気体通過速度」は、ノズルから噴出された気体の 1 気圧における流量 (m^3/sec) を、ノズル噴出口における横断面積 (m^2) で除した値をいう。また、圧縮気体の圧力は、粉体を分散させ、極細短繊維を分散、及び／又は極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて十分に分散させることができるように、 2 kg/cm^2 以上であるのが好ましい。

【 0 0 4 8 】

また、ノズルから噴出された粉体を分散させるとともに、極細短繊維を分散、及び／又は極細短繊維発生可能繊維から発生した極細短繊維を分散させる分散媒体としての気体は、特に限定されるものではないが、空気であるのが製造上好適である。

【 0 0 4 9 】

なお、粉体や極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維における付着物の付着率が低いと、ノズルと粉体、或いは極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維との摩擦によって静電気が発生しやすく、粉体同士、粉体と極細短繊維、或いは極細短繊維同士が反発しあって、均一に分散できるという効果を奏する。

【 0 0 5 0 】

次いで、この分散した粉体及び極細短繊維（場合により太繊維も含む）を集積して、粉体含有繊維ウェブを形成する。この粉体及び極細短繊維の集積は、例えば、多孔性のロールやネットなどの支持体を利用して実施することができる。なお、粉体及び極細短繊維は自然落下させて集積しても良いし、支持体の下方から気体を吸引して集積しても良い。後者の場合、吸引力を強くすると、粉体と極細短繊維とが密着した状態の粉体含有繊維ウェブとすることができ、吸引力を弱くすると、比較的高高な粉体含有繊維ウェブとすることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明においては、この粉体含有繊維ウェブにおける極細繊維の質量比を1～40mass%とすることができるため、粉体量が多く、粉体の機能を十二分に発揮することができる。このように極細繊維と粉体の量は、粉体と極細繊維及び／又は極細繊維発生可能繊維のノズルへの供給量を調節することにより実施できる。

【0052】

次いで、この粉体含有繊維ウェブ中に含まれている粉体を固着させて、本発明の粉体固着不織布を製造することができる。この固着方法は特に限定されるものではないが、例えば、繊維（極細短繊維及び／又は太繊維）及び／又は粉体を融着させる方法を挙げることができる。

【0053】

以上は、本発明の粉体固着不織布の基本的な製造方法であるが、粉体及び極細短繊維が均一に分散しやすいように、粉体と極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維を圧縮気体の作用によりノズルから気体中へ噴出させる前に、ミキサーなどを利用して極細短繊維をほぐしても良い。

【0054】

また、粉体含有繊維ウェブを形成した後、粉体を固着させる前に、粉体含有繊維ウェブを、同じ又は異なるノズルに再度供給し、粉体及び極細短繊維をノズルから気体中に噴出させて再分散させ、粉体含有繊維ウェブを形成することを繰り返し行っても良い。

【0055】

なお、繊維径の点において異なる、2種類以上の極細短繊維、極細短繊維発生可能繊維、或いは太繊維を併用しても良いし、平均粒径及び／又は種類の異なる粉体を2種類以上併用しても良い。

【0056】

また、繊維径の点において異なる繊維（例えば、極細短繊維、太繊維、極細短繊維発生可能繊維から発生する極細短繊維など）の配合量を、連続的に又は不連続的に変化させながらノズルへ供給しても良いし、平均粒径及び／又は種類の異なる粉体の配合量を、連続的に又は不連続的に変化させながらノズルへ供給して

も良いし、これらを適宜組み合わせても良い。

【0057】

前述のような好適である脱落防止層を備えている粉体固着不織布は、例えば、最初に、粉体を含まない、極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維を、前述の方法と同様に圧縮気体の作用によりノズルから気体中に噴出させ、集積させて、極細短繊維からなる繊維ウェブを形成した後、極細短繊維の融着性を利用したり、水流などの流体流により絡合したり、或いはこれらを併用して脱落防止層である不織布を形成した後、前述と同様の方法によって、この不織布上に粉体及び極細短繊維を集積させた後、粉体を固着して製造することができる。なお、粉体が固着した層の両側に極細短繊維からなる不織布（脱落防止層）を配置する場合には、続いて、前記脱落防止層である不織布を形成する方法と同様にして、粉体が固着した層の上に、脱落防止層である不織布を形成することによって製造することができる。

【0058】

また、極細短繊維を通常の湿式法により繊維ウェブを形成した後、極細短繊維の融着性を利用したり、水流などの流体流により絡合したり、或いはこれらを併用して製造した不織布や、メルトブロー法により得られる不織布や、機械的に分割可能な繊維を含む繊維ウェブを乾式法又は湿式法により形成した後、水流などの流体流によって絡合させた不織布などを用意した後、これら脱落防止層として作用する不織布の上に、前述と同様の方法によって、この不織布上に粉体及び極細短繊維を集積させた後、粉体を固着して製造することができる。なお、粉体が固着した層の両側に不織布（脱落防止層）を配置する場合には、前記脱落防止層を構成する不織布と同様の不織布を積層一体化することにより製造することができる。

【0059】

なお、粉体が固着した層の両側に脱落防止層を配置する場合には、両方の脱落防止層が同じであっても、異なっても良い。

【0060】

次に、本発明の粉体固着不織布の好適な製造方法について、本発明の粉体固着

不織布を製造することのできる製造装置の模式的断面図である図1をもとに説明する。

まず、粉体と、極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維（必要により太繊維も）は、ミキサーなどの混合装置10によって、解されたり、混合される。

【0061】

次いで、この解されたり、混合された粉体と極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維は、ノズル30へ供給される。この粉体と極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維がノズル30へ到達する手前で、圧縮気体導入口20から導入された圧縮気体の作用によって、粉体と極細短繊維及び／又は極細短繊維発生可能繊維はノズル30から勢いよく、気体40中へと噴出される。この気体40へと噴出される際に、ノズル30内と気体40との気圧差、及び噴出された圧縮気体と気体40との間に形成される乱流などの相互作用によって、粉体及び極細短繊維は分散し、また、極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維が発生して分散する。

【0062】

この気体40中に分散した粉体及び極細短繊維70はネットからなる支持体50上に集積して粉体含有繊維ウェブ80を形成する。この製造装置においては、支持体50の下方に位置する気体吸引装置60によって気体を吸引しているため、粉体の周りに極細短繊維が緻密に絡んだ状態の粉体含有繊維ウェブ80とすることができる。

【0063】

このように形成した粉体含有繊維ウェブ80は、更に粉体及び極細短繊維の分散性を高めるために、再度、ノズル31、32へ供給される。この製造装置においては、2つのノズルに再供給しているが、1つのノズルに再供給しても良いし、3つ以上のノズルに再供給しても良い。このノズル31、32に再度供給される場合も同様に、ノズル31、32へ到達する手前で、圧縮気体導入口21、22から導入された圧縮気体の作用によって、粉体及び極細短繊維はノズル31、32から勢いよく、それぞれ気体41、42中へと噴出される。この際、同様に粉体と極細短繊維は均一に分散する。

【0064】

この気体41、42中にそれぞれ分散した粉体及び極細短繊維71、72は、ネットからなる支持体51上にそれぞれ集積して粉体含有繊維ウェブを形成する。この製造装置においては、まずノズル31から噴出された粉体及び極細短繊維71が支持体51上に集積して単層粉体含有繊維ウェブ81を形成した後、この単層繊維ウェブ81上に、ノズル32から噴出された粉体及び極細短繊維72が集積して積層粉体含有繊維ウェブ82を形成する。なお、積層粉体含有繊維ウェブといっても、もともと単層の粉体含有繊維ウェブ80を構成する粉体及び極細短繊維を再度分散させているため、明確な層が存在している訳ではない。また、この粉体及び極細短繊維71、72を集積させる際にも、支持体51の下方に位置する気体吸引装置61によって気体を吸引しているため、粉体の周りに極細短繊維が緻密に絡んだ状態の単層粉体含有繊維ウェブ81、及び積層粉体含有繊維ウェブ82となる。この製造装置においては、1つの気体吸引装置61により気体を吸引しているが、各々の粉体と極細短繊維71、72ごとに気体吸引装置を設けても良い。

【0065】

次いで、この積層粉体含有繊維ウェブ82は熱融着装置90へと供給され、この熱融着装置90の熱の作用により極細短繊維が融着して粉体固着不織布を形成する。そして、この粉体固着不織布は巻き取り装置100により巻き取られる。

【0066】

以下に、本発明の粉体固着不織布の実施例を記載するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0067】

【実施例】

(実施例1)

ポリ乳酸からなる海成分中に、ポリプロピレンからなる島成分が25個存在する、複合紡糸法により得た海島型繊維（繊維度：1.7 d t e x、長さ1mmに切断されたもの）を用意した。この海島型繊維を10 m a s s %水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬して、海成分であるポリ乳酸を加水分解により抽出除去した後、

風乾して、ポリプロピレン極細短繊維（繊維径： $2\mu\text{m}$ 、繊維長： 1mm 、フィブリル化していない、延伸されている、繊維軸方向において実質的に同じ直径を有する、付着物の付着率： $0.02\text{mass}\%$ 未満）が束状となった極細短繊維発生可能繊維Aを得た。

【0068】

また、ポリ乳酸からなる海成分中に、高密度ポリエチレンとポリプロピレンとからなる島成分が25個存在する、複合紡糸法により得た海島型繊維（繊度： 1.7d tex 、長さ 1mm に切断されたもの）を用意した。この海島型繊維を $10\text{mass}\%$ 水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬して、海成分であるポリ乳酸を加水分解により抽出除去した後、風乾して、高密度ポリエチレン中にポリプロピレンが点在した海島型極細短繊維（繊維径： $2\mu\text{m}$ 、繊維長： 1mm 、フィブリル化していない、延伸されている、繊維軸方向において実質的に同じ直径を有する、付着物の付着率： $0.02\text{mass}\%$ 未満）が束状となった海島型極細短繊維発生可能繊維Bを得た。

【0069】

更に、粉体として、平均粒径が $6\mu\text{m}$ の活性炭を用意した。

【0070】

次いで、極細短繊維発生可能繊維A、海島型極細短繊維発生可能繊維B及び活性炭とを、 $10:5:85$ の質量比でミキサーに供給して、これらを解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形（直径： 8.5mm ）のベンチュリー管（ベンチュリー管の供給側における横断面形状：円形（直径： 3mm ））に供給するとともに、ベンチュリー管の手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気（圧力： $6\text{kg}/\text{cm}^2$ ）を導入して、前記ベンチュリー管から混合物を空气中に噴出（ベンチュリー管の噴出口における気体通過速度： $118\text{m}/\text{s}$ ）し、前記ベンチュリー管の噴出口前方に設けた邪魔板に衝突させて、活性炭、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維を分散させた。

【0071】

次いで、この分散させた活性炭、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維を、ネットからなる支持体上に載置しておいた不織布基材（面密度が 30g

／ m^2 のポリエステル繊維製спанbond不織布)上に集積させ、粉体含有繊維ウエブー不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクションボックスにより空気を吸引($2\text{m}^3/\text{min}$)した。

【0072】

次いで、この粉体含有繊維ウエブー不織布基材複合材を、温度 130°C に設定されたオープンに供給し、3分間熱処理を実施して、面密度 $70\text{g}/\text{m}^2$ 、厚さ 1.2mm の不織布基材積層粉体固着不織布を製造した。この不織布基材積層粉体固着不織布は、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維が活性炭粉末の周囲を囲むように絡合しているとともに、海島型極細短繊維を構成する高密度ポリエチレン成分によって、ポリプロピレン極細短繊維と海島型極細短繊維、及び海島型極細短繊維と活性炭粉末とが融着した状態にあった。

【0073】

なお、不織布基材積層粉体固着不織布から不織布基材を剥離し、粉体固着不織布のみについて各種物性を測定したところ、面密度は $40\text{g}/\text{m}^2$ 、厚さは 1.1mm 、見掛密度は $0.036\text{g}/\text{cm}^3$ で、極細短繊維の質量比率は $15\text{mass}\%$ であった。また、この粉体固着不織布を熱水中に15分間浸漬して抽出した付着物と、熱メタノール中に15分間浸漬して抽出した付着物との総付着物質量の、粉体固着不織布の質量に対する百分率(付着物の付着率)は $0.02\text{mass}\%$ 未満であった。

【0074】

この不織布基材積層粉体固着不織布をブリーツ加工したフィルターユニット(山高さ: 20mm 、ピッチ: 2mm)を作成し、トルエンを 25ppm の濃度で含む空気を面風速 $14\text{cm}/\text{sec}$.で通過させたところ、フィルターユニット出口におけるトルエンの除去率は 99% 以上の高い脱臭性能を示した。また振動を与えても不織布基材積層粉体固着不織布からの活性炭の脱落は観察されなかった。

【0075】

(実施例2)

実施例1と同様にして製造した極細短繊維発生可能繊維Aと海島型極細短繊維

発生可能繊維Bを用意した。

また、粉体として電解質二酸化マンガ粉末（平均粒径： $3\mu\text{m}$ ）を用意した。

【0076】

次いで、極細短繊維発生可能繊維A、海島型極細短繊維発生可能繊維B及び電解質二酸化マンガ粉末とを、6：9：85の質量比でミキサーに供給して、これらを解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形（直径： 3.2mm ）の先細ノズル（連続的に先細り）に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気（圧力： $6\text{kg}/\text{cm}^2$ ）を導入して、前記先細ノズルから混合物を空気中に噴出（先細ノズルの噴出口における気体通過速度： $1600\text{m}/\text{s}$ ）し、電解質二酸化マンガ粉末、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維を分散させた。

【0077】

次いで、この分散させた電解質二酸化マンガ粉末、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維を、ネットからなる支持体上に載置しておいた不織布基材（面密度が $30\text{g}/\text{m}^2$ のポリエステル繊維製スパンボンド不織布）上に集積させ、粉体含有繊維ウェブ不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシヨンボックスにより空気を吸引（ $2\text{m}^3/\text{min}$ ）した。

【0078】

次いで、この粉体含有繊維ウェブ不織布基材複合材を、温度 130°C に設定されたオープンに供給し、3分間熱処理を実施して、面密度 $90\text{g}/\text{m}^2$ 、厚さ 1.0mm の不織布基材積層粉体固着不織布を製造した。この不織布基材積層粉体固着不織布は、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維が電解質二酸化マンガ粉末の周囲を囲むように絡合しているとともに、海島型極細短繊維を構成する高密度ポリエチレン成分によって、ポリプロピレン極細短繊維と海島型極細短繊維、及び海島型短繊維と電解質二酸化マンガ粉末とが融着した状態にあった。

【0079】

なお、不織布基材積層粉体固着不織布から不織布基材を剥離し、粉体固着不織布のみについて各種物性を測定したところ、面密度は 60 g/m^2 、厚さは 0.9 mm 、見掛密度は 0.067 g/cm^3 で、極細短繊維の質量比率は 15 mass\% であった。また、この粉体固着不織布を熱水中に 15 分間浸漬して抽出した付着物と、熱メタノール中に 15 分間浸漬して抽出した付着物との総付着物質量の、粉体固着不織布の質量に対する百分率（付着物の付着率）は 0.02 mass\% 未満であった。

【0080】

この不織布基材積層粉体固着不織布をエリアカレンダー（温度： 130°C ）でプレス処理して厚さを 0.3 mm とした後、コルゲート加工（山高さ： 2 mm 、ピッチ： 1.5 mm ）し、濃度 10 ppm のオゾンガスを通過させたところ、出口のオゾン濃度は 0.1 ppm 以下に低下しており、優れたオゾン分解性能を示した。また振動を与えても不織布基材積層粉体固着不織布からの電解質二酸化マンガ粉末の脱落は観察されなかった。

【0081】

（実施例3）

共重合ポリエステルからなる海成分中に、結晶性ポリスチレンからなる島成分が 61 個存在する、複合紡糸法により得た海島型繊維（繊度： 2.3 dtex 、長さ 0.5 mm に切断されたもの）を用意した。この海島型繊維を 10 mass\% 水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬して、海成分である共重合ポリエステルを加水分解により抽出除去した後、風乾して、結晶性ポリスチレン極細短繊維（繊維径： $1.1 \mu\text{m}$ 、繊維長： 0.5 mm 、フィブリル化していない、延伸されている、繊維軸方向において実質的に同じ直径を有する、付着物の付着率： 0.02 mass\% 未満）が束状となった極細短繊維発生可能繊維Cを得た。

【0082】

また、実施例1と同様にして製造した海島型極細短繊維発生可能繊維B、及び粉体として球状アルミナ粉末（平均粒径： $25 \mu\text{m}$ ）を用意した。

【0083】

次いで、極細短繊維発生可能繊維C、海島型極細短繊維発生可能繊維B及び球

状アルミナ粉末とを、1 : 1 : 98の質量比でミキサーに供給して、これらを解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形(直径 : 3.2 mm)の先細ノズル(連続的に先細り)に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気(圧力 : 6 kg/cm^2)を導入して、前記先細ノズルから混合物を空気中に噴出(先細ノズルの噴出口における気体通過速度 : 1600 m/s)し、結晶性ポリスチレン極細短繊維、海島型極細短繊維及び球状アルミナを分散させた。

【0084】

次いで、この分散させた結晶性ポリスチレン極細短繊維、海島型極細短繊維及び球状アルミナを、ネットからなる支持体上に載置しておいた不織布基材(面密度が 30 g/m^2 のポリエステル繊維製スパンボンド不織布)上に集積させ、粉体含有繊維ウェブ不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシヨンボックスにより空気を吸引($2 \text{ m}^3/\text{min}$)した。

【0085】

次いで、この粉体含有繊維ウェブ不織布基材複合材を、温度 130°C に設定されたオーブンに供給し、3分間熱処理を実施して、面密度 410 g/m^2 、厚さ 0.55 mm の不織布基材積層粉体固着不織布を製造した。この不織布基材積層粉体固着不織布は、結晶性ポリスチレン極細短繊維及び海島型極細短繊維が球状アルミナの周囲を囲むように絡合しているとともに、海島型極細短繊維を構成する高密度ポリエチレン成分によって、結晶性ポリスチレン極細短繊維と海島型極細短繊維、及び海島型極細短繊維と球状アルミナとが融着した状態にあった。

【0086】

なお、不織布基材積層粉体固着不織布から不織布基材を剥離し、粉体固着不織布のみについて各種物性を測定したところ、面密度は 380 g/m^2 、厚さは 0.45 mm 、見掛密度は 0.844 g/cm^3 で、極細短繊維の質量比率は $2 \text{ mass}\%$ であった。また、この粉体固着不織布を熱水中に15分間浸漬して抽出した付着物と、熱メタノール中に15分間浸漬して抽出した付着物との総付着物質量の、粉体固着不織布の質量に対する百分率(付着物の付着率)は 0.02 m

a s s %未満であった。

【 0 0 8 7 】

この不織布基材積層粉体固着不織布を4枚重ね合わせ、温度が130℃の熱プレス機でプレス処理（圧力： 50 kg/cm^2 ）を施したところ、アルミナ充填率が高く熱伝導性の高い柔軟なシート（面密度： 1520 g/m^2 、厚さ：0.75mm、見掛密度： 2.03 g/cm^3 ）が得られた。このシートはアルミナが脱落せず、取り扱い性、強度的に優れるものであった。

【 0 0 8 8 】

（実施例4）

市販のポリエステル極細短繊維（繊維径：3.2 μm 、繊維長：3.0mm、帝人製）を用意し、この繊維表面に付着している繊維油剤をアセトン中で抽出除去した。

【 0 0 8 9 】

また、実施例1と同様にして製造した極細短繊維発生可能繊維Aと海島型極細短繊維発生可能繊維Bを用意した。

更に、粉体として球状アルミナ粉末（平均粒径：25 μm ）を用意した。

【 0 0 9 0 】

次いで、ポリエステル極細短繊維、極細短繊維発生可能繊維A、海島型極細短繊維発生可能繊維B、及び球状アルミナ粉末とを、2：2：4：92の質量比でミキサーに供給して、これらを解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形（直径：3.2mm）の先細ノズル（連続的に先細り）に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気（圧力： 6 kg/cm^2 ）を導入して、前記先細ノズルから混合物を空気中に噴出（先細ノズルの噴出口における気体通過速度：1600m/s）し、ポリエステル極細短繊維、極細短繊維発生可能繊維A、海島型極細短繊維発生可能繊維B、及び球状アルミナ粉末を分散させた。

【 0 0 9 1 】

次いで、この分散させたポリエステル極細短繊維、ポリプロピレン極細短繊維、海島型極細短繊維、及び球状アルミナ粉末を、ネットからなる支持体上に載置

しておいた不織布基材（面密度が 30 g/m^2 のポリエステル繊維製スパンボンド不織布）上に集積させ、粉体含有繊維ウエブー不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシヨンボックスにより空気を吸引（ $2 \text{ m}^3/\text{min}$ ）した。

【0092】

次いで、この粉体含有繊維ウエブー不織布基材複合材を、温度 130°C に設定されたオープンに供給し、3分間熱処理を実施して、面密度 450 g/m^2 、厚さ 0.65 mm の不織布基材積層粉体固着不織布を製造した。この不織布基材積層粉体固着不織布は、ポリエステル極細短繊維、ポリプロピレン極細短繊維及び海島型極細短繊維が球状アルミナ粉末の周囲を囲むように絡合しているとともに、海島型極細短繊維を構成する高密度ポリエチレン成分によって、極細短繊維同士、及び海島型極細短繊維と球状アルミナとが融着した状態にあった。

【0093】

なお、不織布基材積層粉体固着不織布から不織布基材を剥離し、粉体固着不織布のみについて各種物性を測定したところ、面密度は 420 g/m^2 、厚さは 0.55 mm 、見掛密度は 0.764 g/cm^3 で、極細短繊維の質量比率は $8 \text{ mass}\%$ であった。また、この粉体固着不織布を熱水中に15分間浸漬して抽出した付着物と、熱メタノール中に15分間浸漬して抽出した付着物との総付着物質量の、粉体固着不織布の質量に対する百分率（付着物の付着率）は $0.02 \text{ mass}\%$ 未満であった。

【0094】

この不織布基材積層粉体固着不織布を2枚重ね合わせ、温度 130°C の熱プレス機でプレス処理（圧力： 50 kg/cm^2 ）を施したところ、アルミナ充填率が高く、熱伝導性の高い柔軟なシート（面密度： 840 g/m^2 、厚さ： 0.43 mm 、見掛密度： 1.95 g/cm^3 ）が得られた。このシートはアルミナが脱落せず、取り扱い性、強度的に優れるものであった。

【0095】

（実施例5）

共重合ポリエステルからなる海成分中に、ポリ-4-メチルペンテンからなる

島成分が約3900個存在する、混合紡糸法により得た海島型繊維（繊維度：8.8 d t e x、長さ0.5 mmに切断されたもの）を用意した。この海島型繊維を10 m a s s %水酸化ナトリウム水溶液中に浸漬して、海成分である共重合ポリエステルを加水分解により抽出除去した後、風乾して、ポリ-4-メチルペンテン極細短繊維（繊維径：0.4 μ m、繊維長：0.5 mm、フィブリル化していない、延伸されている、繊維軸方向において直径が変化している、付着物の付着率：0.02 m a s s %未満）が束状となったポリ-4-メチルペンテン極細短繊維発生可能繊維Dを得た。

【0096】

また、実施例3と同様にして製造した結晶性ポリスチレン極細短繊維発生可能繊維Cと、実施例1と同様にして製造した海島型極細短繊維発生可能繊維Bを用意した。

【0097】

次いで、ポリ-4-メチルペンテン極細短繊維発生可能繊維D、結晶性ポリスチレン極細短繊維発生可能繊維C、及び海島型極細短繊維発生可能繊維Bとを、20:20:40の質量比でミキサーに供給して、これら繊維を解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形（直径：3.2 mm）の先細ノズル（連続的に先細り）に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気（圧力：6 k g / c m²）を導入して、前記先細ノズルから混合物を空気中に噴出（先細ノズルの噴出口における気体通過速度：1600 m / s）し、ポリ-4-メチルペンテン極細短繊維、結晶性ポリスチレン極細短繊維、及び海島型極細短繊維を分散させた。

【0098】

次いで、この分散させたポリ-4-メチルペンテン極細短繊維、結晶性ポリスチレン極細短繊維、及び海島型極細短繊維を、ネットからなる支持体上に載置しておいた不織布基材（面密度が30 g / m²のポリエステル繊維製спанbond不織布）上に集積させ、極細短繊維ウェブ（脱落防止層、面密度：5 g / m²）-不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシヨンボックスにより空気を吸引（2 m³ / m i n）した。

【0099】

次いで、前述と同様のポリー４－メチルペンテン極細短繊維発生可能繊維D、実施例3と同様にして製造した結晶性ポリスチレン極細短繊維発生可能繊維C、実施例1と同様にして製造した海島型極細短繊維発生可能繊維B、及び粉体としてアナターゼ型二酸化チタン粉末（平均粒径： $0.2\mu\text{m}$ ）を用意した。

【0100】

次いで、ポリー４－メチルペンテン極細短繊維発生可能繊維D、結晶性ポリスチレン極細短繊維発生可能繊維C、海島型極細短繊維発生可能繊維B、及びアナターゼ型二酸化チタン粉末とを、3：6：6：85の質量比でミキサーに供給して、これらを解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形（直径： 3.2mm ）の先細ノズル（連続的に先細り）に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気（圧力： $6\text{kg}/\text{cm}^2$ ）を導入して、前記先細ノズルから混合物を空気中に噴出（先細ノズルの噴出口における気体通過速度： $1600\text{m}/\text{s}$ ）し、二酸化チタン粉末、ポリー４－メチルペンテン極細短繊維、結晶性ポリスチレン極細短繊維、及び海島型極細短繊維を分散させた。

【0101】

次いで、この分散させたポリー４－メチルペンテン極細短繊維、結晶性ポリスチレン極細短繊維、海島型極細短繊維、及び二酸化チタン粉末を、前述の極細短繊維ウェブ（脱落防止層、面密度： $5\text{g}/\text{m}^2$ ）－不織布基材複合材の極細短繊維ウェブ上で捕集して、粉体含有繊維ウェブ－極細短繊維ウェブ－不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシヨンボックスにより空気を吸引（ $2\text{m}^3/\text{min}$ ）した。

【0102】

次いで、前述の方法と全く同様にして、ポリー４－メチルペンテン極細短繊維、結晶性ポリスチレン極細短繊維、及び海島型極細短繊維を分散散布し、前記粉体含有繊維ウェブ－極細短繊維ウェブ－不織布基材複合材の粉体含有繊維ウェブ上で捕集して、極細短繊維ウェブ－粉体含有繊維ウェブ－極細短繊維ウェブ－不織布基材複合材を形成した。

【0103】

次いで、この極細短繊維ウェブー粉体含有繊維ウェブー極細短繊維ウェブー不織布基材複合材を、温度 130°C に設定されたオーブンに供給し、3 分間熱処理を実施して、面密度 270 g/m^2 、厚さ 0.42 mm の不織布基材積層粉体固着不織布を製造した。この不織布基材積層粉体固着不織布は、ポリ-4-メチルペンテン極細短繊維、結晶性ポリスチレン極細短繊維、及び海島型極細短繊維が二酸化チタン粉末の周囲を囲むように絡合しているとともに、海島型極細短繊維を構成する高密度ポリエチレン成分によって、極細短繊維同士及び海島型極細短繊維と二酸化チタンとが融着した状態にあった。また、極細短繊維のみからなる極細短繊維ウェブに由来する繊維層（脱落防止層）によって、二酸化チタン粉末の脱落を防止できる状態にあった。

【0104】

なお、不織布基材積層粉体固着不織布から不織布基材を剥離し、粉体固着不織布のみについて各種物性を測定したところ、面密度は 240 g/m^2 、厚さは 0.32 mm 、見掛け密度は 0.750 g/cm^3 で、粉体が固着している層における極細短繊維の質量比率は 15 mass\% であった。なお、この粉体固着不織布を熱水中に 15 分間浸漬して抽出した付着物と、熱メタノール中に 15 分間浸漬して抽出した付着物との総付着物質量の、粉体固着不織布の質量に対する百分率（付着物の付着率）は 0.02 mass\% 未満であった。

【0105】

この不織布基材積層粉体固着不織布をブリーツ加工したフィルタユニット（山高さ： 20 mm 、ピッチ： 2 mm ）を作成し、このフィルタユニットに対して紫外線を照射しながら、トルエンを 100 ppb の濃度で含む空気を速度 20 cm/s で通過させたところ、フィルターユニット出口におけるトルエンの除去率は 80% に達した。また、この不織布基材積層粉体固着不織布に対して振動を与えても、二酸化チタン粉末の脱落は観察されなかった。

【0106】

（実施例 6）

実施例 1 と同様にして製造した海島型極細短繊維発生可能繊維 B を用意した。

【0107】

次いで、この海島型極細短繊維発生可能繊維Bをミキサーに供給して、解した後、海島型極細短繊維発生可能繊維Bを噴出口における横断面形状が円形(直径: 3.2 mm)の先細ノズル(連続的に先細り)に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気(圧力: 6 kg/cm^2)を導入して、前記先細ノズルから海島型極細短繊維を空気中に噴出(先細ノズルの噴出口における気体通過速度: 1600 m/s)し、海島型極細短繊維を分散させた。

【0108】

次いで、この分散させた海島型極細短繊維を、ネットからなる支持体上に載置しておいた不織布基材(面密度が 30 g/m^2 のポリエステル繊維製спанボンド不織布)上に集積させ、極細短繊維ウェブ(面密度: 5 g/m^2) - 不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシヨンボックスにより空気を吸引($2 \text{ m}^3/\text{min}$)した。

【0109】

次いで、実施例1と同様にして製造した海島型極細短繊維発生可能繊維Bと、粉体として、低密度ポリエチレン粉末(平均粒径: $12 \mu\text{m}$ 、住友精化(株)製)を用意した。

【0110】

次いで、海島型極細短繊維発生可能繊維Bと低密度ポリエチレン粉末とを、5:95の質量比でミキサーに供給して、解すとともに混合した後、これら混合物を噴出口における横断面形状が円形(直径: 3.2 mm)の先細ノズル(連続的に先細り)に供給するとともに、先細ノズルの手前に設けられた圧縮気体導入口から圧縮空気(圧力: 6 kg/cm^2)を導入して、前記先細ノズルから混合物を空気中に噴出(先細ノズルの噴出口における気体通過速度: 1600 m/s)し、低密度ポリエチレン粉末及び海島型極細短繊維を分散させた。

【0111】

次いで、この分散させた低密度ポリエチレン粉末及び海島型極細短繊維を、前述の極細短繊維ウェブ(面密度: 5 g/m^2) - 不織布基材複合材の極細短繊維

ウェブ上に集積させ、粉体含有繊維ウェブー極細短繊維ウェブー不織布基材複合材を形成した。なお、集積させる際には、支持体の下に設置されたサクシオンボックスにより空気を吸引 ($2\text{ m}^3/\text{min}$) した。

【0112】

次いで、この粉体含有繊維ウェブー極細短繊維ウェブー不織布基材複合材を、温度 107°C に設定されたオーブンに供給し、5 分間熱処理を実施して、面密度 $118\text{ g}/\text{m}^2$ 、厚さ 0.55 mm の不織布基材積層粉体固着不織布を製造した。この不織布基材積層粉体固着不織布は海島型極細短繊維が低密度ポリエチレン粉末の周囲を囲むように絡合しているとともに、海島型極細短繊維を構成する高密度ポリエチレン成分と低密度ポリエチレン粉末の一部が溶融し、海島型極細短繊維同士及び海島型極細短繊維と低密度ポリエチレン粉末とが融着した状態にあった。また、海島型極細短繊維のみからなる極細短繊維ウェブに由来する繊維層（脱落防止層）によって、低密度ポリエチレン樹脂粉末の脱落を防止できる状態にあった。

【0113】

なお、不織布基材積層粉体固着不織布から粉体固着不織布を剥離し、粉体固着不織布のみについて各種物性を測定したところ、面密度は $88\text{ g}/\text{m}^2$ 、厚さは 0.45 mm 、見掛密度は $0.196\text{ g}/\text{cm}^3$ で、粉体が固着している層における極細短繊維の質量比率は $5\text{ mass}\%$ であった。また、この粉体固着不織布は低密度ポリエチレン粉末が脱落しないものであった。更に、この粉体固着不織布を熱水中に 15 分間浸漬して抽出した付着物と、熱メタノール中に 15 分間浸漬して抽出した付着物との総付着物質量の、粉体固着不織布の質量に対する百分率（付着物の付着率）は $0.02\text{ mass}\%$ 未満であった。

【0114】

この粉体固着不織布を 125°C に設定されたオーブン中で 5 分間熱処理したところ、低密度ポリエチレン粉末が溶融してフィルム化し、その低密度ポリエチレン中に海島型極細短繊維が分散した、柔軟性と強度に優れた繊維強化プラスチック (FRP) シート（面密度： $88\text{ g}/\text{m}^2$ 、厚さ： 0.14 mm 、見掛密度： $0.629\text{ g}/\text{cm}^3$ ）となり、海島型極細短繊維は FRP 中の骨材の役目を果

たしていることが判った。

【 0 1 1 5 】

【発明の効果】

本発明の粉体固着不織布は、小粒径の粉体であっても脱落しにくく、粉体本来の機能を発揮することのできるものである。

【 0 1 1 6 】

前記粉体の平均粒径が $50\ \mu\text{m}$ 以下であると、粉体の機能を最大限に発揮することができる。

【 0 1 1 7 】

前記極細短繊維の前記粉体が固着している層における質量比率が $1\sim 40\ \text{mass}\%$ であると、粉体量が多いため、粉体の機能を最大限に発揮することができる。

【 0 1 1 8 】

前記粉体が固着している層に付着している付着物の付着率が $0.5\ \text{mass}\%$ 以下であると、付着物によって粉体の機能が阻害されない。

【 0 1 1 9 】

前記粉体が固着している層の少なくとも片面に、粉体の脱落を防止することのできる脱落防止層を更に備えていると、より確実に粉体の脱落を防止することができる。

【 0 1 2 0 】

本発明の粉体固着不織布の製造方法によれば、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維が分散した、湿式法ではない方法により形成された繊維ウェブに、粉体が固着した不織布を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の粉体固着不織布を製造することのできる製造装置の模式的断面図

【符号の説明】

1 0 混合装置

2 0、2 1、2 2 圧縮気体導入口

3 0、3 1、3 2 ノズル

4 0、4 1、4 2 気体

5 0、5 1 支持体

6 0、6 1 気体吸引装置

7 0、7 1、7 2 粉体及び極細短繊維

8 0 粉体含有繊維ウエブ

8 1 単層粉体含有繊維ウエブ

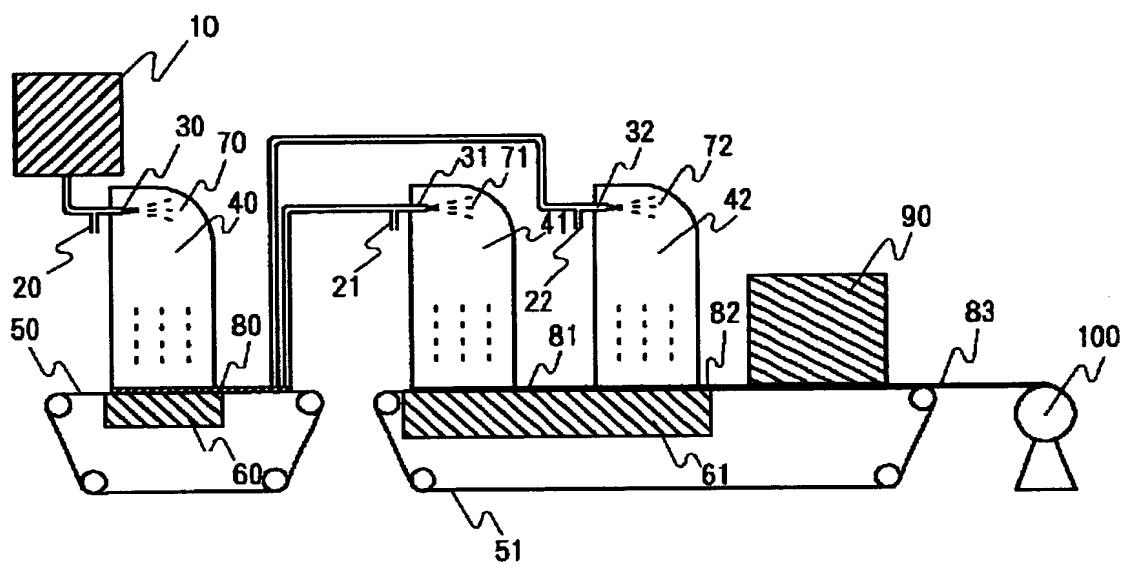
8 2 積層粉体含有繊維ウエブ

9 0 熱融着装置

1 0 0 巻き取り装置

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小粒径の粉体であっても脱落しにくく、粉体本来の機能を発揮することのできる、粉体固着不織布及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の粉体固着不織布は、少なくとも、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維が分散した、湿式法ではない方法により形成された繊維ウェブに、粉体が固着している層を備えている。本発明の粉体固着不織布の製造方法は、少なくとも、粉体と、繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維及び／又は繊維径が $4\ \mu\text{m}$ 以下で繊維長が $3\ \text{mm}$ 以下の極細短繊維を発生可能な極細短繊維発生可能繊維とを、圧縮気体の作用によりノズルから気体中に噴出させて、前記粉体を分散させるとともに、前記極細短繊維を分散及び／又は前記極細短繊維発生可能繊維から極細短繊維を発生させて分散させる工程、分散した粉体及び極細短繊維を集積して粉体含有繊維ウェブを形成する工程、前記粉体含有繊維ウェブ中に含まれている粉体を固着させる工程、とを含む方法である。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 7 0 9 6 5
受付番号	5 0 0 0 1 5 7 0 7 8 6
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 2 年 1 2 月 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年12月 6日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000229542]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区外神田2丁目14番5号
氏 名	日本バイリーン株式会社